



Cultivo ecológico de frutales

Pedro José Pérez Saura
Consejo de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia

Jornadas de hortofruticultura ecológica
Cadreita (Navarra), 16 de noviembre de 2010

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

El Agrosistema vegetal

EVOLUCIÓN DE LOS AGROSISTEMAS

La agricultura, en conjunción con la ganadería, se ha basado durante milenios en un modelo natural de producción, integrándose perfectamente en el ecosistema, hasta la aparición y uso indiscriminado de un **Flujo Energético Secundario** o exógeno derivado del petróleo (fertilizantes y pesticidas de síntesis, maquinaria, combustibles, plásticos etc.), que dio lugar al fenómeno conocido como

La Revolución Verde

Esta intensificación de la producción ha ocasionado graves problemas: Medioambientales, de Seguridad Alimentaria y Económicos-Estructurales, que han obtenido por respuesta sistemas de producción mas naturales y racionales.

Los Agrosistemas Convencionales

En los ecosistemas agrarios convencionales la simplificación del nivel trófico primario (productores) determina una rotura del equilibrio que repercute de forma determinante en el resto de los niveles superiores (consumidores).

Son dependientes de la utilización de insumos de síntesis y de cuidados continuos.

- Habitual utilización de biocidas (plaguicidas y herbicidas) de origen sintético que contribuyen mas a la desestabilización del ecosistema
- Masiva utilización de abonos de origen sintético, con escaso aprovechamiento (nitratos).
- Son habituales procesos erosivos en los suelos debido a la escasez de MO y meteorización del mismo

Manejo de los AgroECOsistemas

- **Gestión adecuada de la materia orgánica**
 - Aprovechamiento máximo de subproductos (restos de poda)
 - Aumento o mantenimiento de la fertilidad natural del suelo mediante:
 - Abono Sideral (siembra de leguminosa mas cereal)
 - Estiércol. Prioritariamente compostado, y preferiblemente de la propia unidad productiva o cercana
 - Limitación del laboreo
- **Cultivo de variedades autóctonas o naturalizadas**
 - Selección natural → resistencia a plagas y enfermedades
 - Conservación de la biodiversidad (patrimonio genético)
 - Mejores características gustativas (criterio de selección)
- **Fomento de la biodiversidad del ecosistema. Flora y Cultivos Asociados**
 - Establecimiento de setos y vegetación de márgenes
 - Plantas refugio
 - Manejo adecuado de la flora adventicia
 - Cultivos doblados

NUTRICIÓN DEL AGROECOSISTEMA

FERTILIZACIÓN

- Concepto de fertilización distinto al de agricultura convencional
 - Agricultura industrial → nutrir la planta
 - Agroecología → nutrir el suelo (vivo y fértil y la planta se alimenta de éste)
- Forma más equilibrada de reponer nutrientes: materia orgánica compostada (como ocurre en la naturaleza)
- Cantidad de materia orgánica depende de:
 - Fertilidad natural del suelo
 - Potencial productivo del agroecosistema. (labores del suelo, manejo de flora adventicia, abonos verdes y poda)
 - Exigencia nutricional del cultivo
 - Precio del compost
- Estudios en curso están demostrando que son más interesantes las aportaciones bianuales

RELACIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DEL SUELO Y LA FERTILIZACIÓN

En agricultura ecológica, el aprovechamiento que se realiza de los nutrientes es muy alto y eficaz. El contenido de MO de los suelos y su alta actividad microbiana favorece:

- El reciclaje de nutrientes y por tanto su disponibilidad.
- Fenómenos de quelatación (siderofos). Bacterias y hongos pueden influir directamente en la absorción de un nutriente por quelatación
- Desarrollo de microorganismos libres fijadores de nitrógeno atmosférico (Bacterias, Actinomicetos, cianobacterias).
- Desarrollo de bacterias solubilizadoras de:
 - **fósforo** (*Pseudomonas*, *Bacillus*, *Agrobacterium*, *Achromobacter*, *Aerobacter*, *Micrococcus*) ,
 - **potasio** (*Bacillus mucilaginosus*, *B. sillicius*).
 - **hierro** (*Bacillus polymyxa*, *B. Circulans*, *Aerobacter aerogenes* pueden reducir el Fe^{3+} a Fe^{2+})

LA PLANTACIÓN

SELECCIÓN DE PATRÓN O PORTAINJERTOS

- necesarios porque las variedades comerciales no soportan las condiciones adversas de los suelos.
- La elección adecuada del patrón es fundamental en la viabilidad de la plantación, ya que se pretende una perfecta adaptación al ecosistema con la mínima utilización de insumos.

SELECCIÓN DEL MARCO DE PLANTACIÓN

- Si es posible orientación norte-sur
 - Mayor insolación de la fruta
 - Adecuada ventilación (menos problemas fitopatológicos como arañas y oidio)
 - Menos daños por heladas por convección
- Distancia entre árboles en función de:
 - Especie, variedad y portainjertos
 - Estructura del suelo
 - Mecanización de la plantación
 - Sistema de riego
 - Cultivos doblados

SELECCIÓN DE VARIEDAD

- Criterios:
 - Autóctona o naturalizada
 - Tendencias de mercado
 - Intereses económicos

La Poda (1/2)

Práctica cuestionada por el coste de esta labor y de gran importancia en la sanidad del cultivo, que se debe realizar por los siguientes motivos

- Definir la forma de los árboles desde el inicio
- Obtener una producción regular a través de los años
- Regular y equilibrar la vegetación y la fructificación
- Facilitar las tareas de cultivo, los controles sanitarios (fundamental en agroecología) y la recolección
- Favorecer la entrada de luz en el centro del árbol

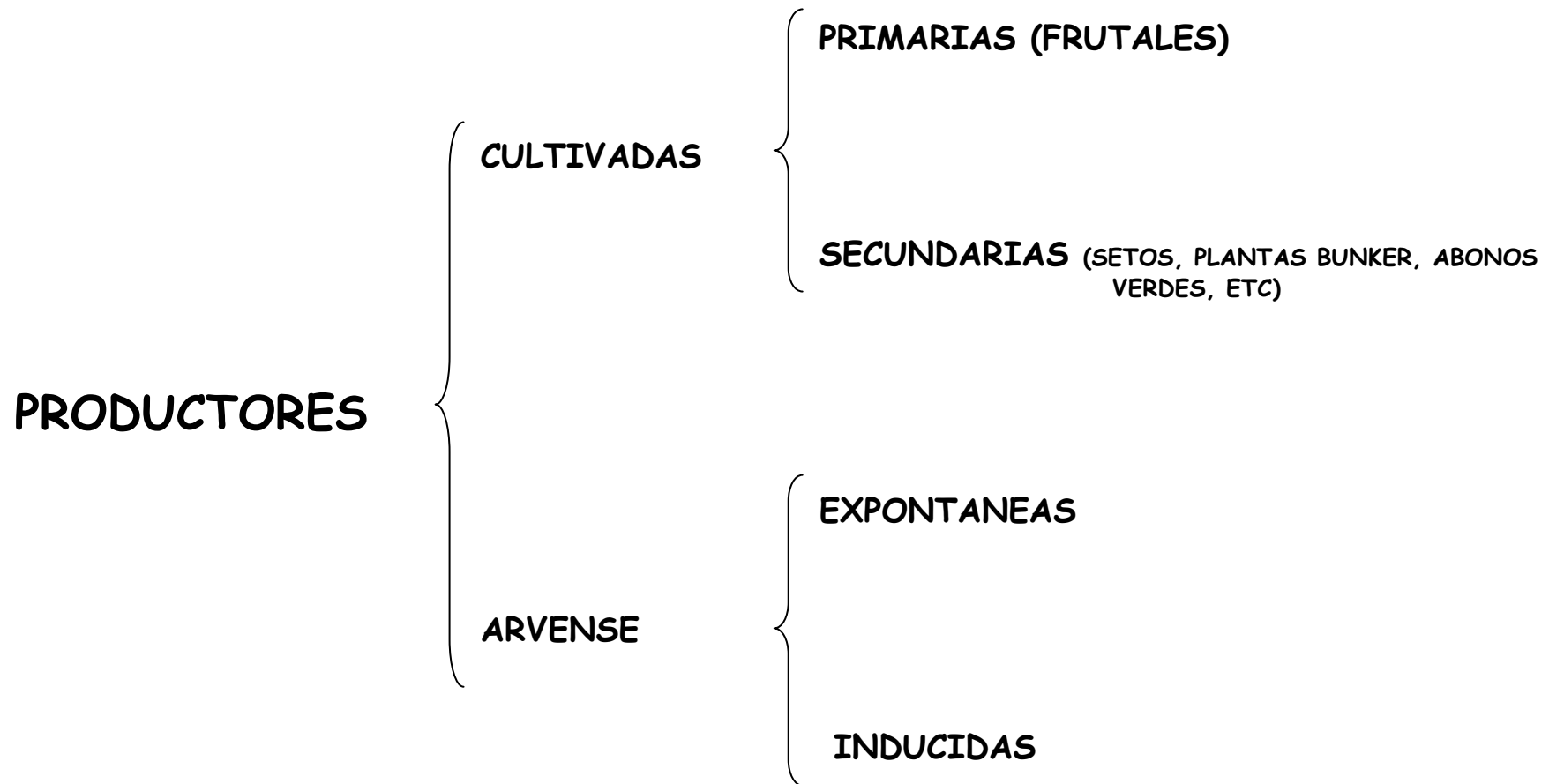
La Poda (2/2)

La restitución de los restos de poda al agroecosistema es de vital importancia en Agroecología, por los siguientes motivos:

- Supone una fuente de reinversión de energía al sistema.
- Es una contribución muy importante en el mantenimiento de un suelo vivo en el agroecosistema (en la totalidad de la parcela).
- Fuente de riqueza para la actividad microbiana del suelo
- Contribuye a reducir fenómenos erosivos.
- Reduce costes en la labor (retirada de leña)

Los cultivos asociados y la flora adventicia

Condición de la Flora en los cultivos leñosos



CULTIVOS ASOCIADOS

La inclusión de otros cultivos junto al primario, en el caso de los leñosos, pueden ser:

En la periferia: setos o vegetación de márgenes

En el interior de las parcelas:

- Junto al cultivo principal y para aprovechamiento humano o del ganado
- Abonados verdes, plantas refugio

En el exterior de las parcelas: corredores entre parcelas y zonas naturales.



SETOS O VEGETACION DE MARGENES



Son especialmente interesantes especies poco exigentes, tanto arbóreas como arbustivas, que florezcan, en invierno y verano, cuando no lo hace el cultivo principal y hay pocos recursos de polen y néctar en el ecosistema

Los adultos de muchos artrópodos entomófagos, como son los himenópteros parasitoides y dípteros depredadores necesita polen y néctar para su desarrollo

SETOS O VEGETACION DE MARGENES

Lo importante es siempre la combinación de muchas especies, no sólo por la floración escalonada que nos ofrece, sino por los siguientes motivos:

- Una combinación de especies distribuidas en altura, nos ofrece mayor cubrición, tanto al viento como a contaminaciones, que sólo una arbórea o arbustiva.
- Un mayor aumento de la riqueza biológica por servir de refugio a los vertebrados entomófagos, desde aves a reptiles.
- Refugio de fitófagos que sirven de presas a los entomófagos en periodos donde el cultivo principal carezca de ellos.
- Las diferentes profundidades que exploran sus raíces sirven para reciclar nutrientes.
- Amortiguan los cambios de térmicos
- Un seto con una única especie, puede comportarse como un monocultivo con los riesgos que conlleva, y más cuando lo que se pretende es un aumento de la diversidad biológica.

SETOS O VEGETACION DE MARGENES

Las principales consideraciones a la hora de proyectar un seto son:

- Adaptación a las diferentes condiciones edafoclimáticas que podamos encontrar en la finca.
- Necesidades hídricas.
- Su interés complementario: producción de biomasa, frutos, miel, etc.
- Su idoneidad en función de los vientos dominantes: forma, altura, permeabilidad, persistencia del follaje, facilidad de instalación, rapidez de crecimiento.
- Estudio de las especies por las que se sienten atraídos los entomófagos deseados en nuestra finca en función de los artrópodos potencialmente plaga.

En condiciones de Murcia son muchísimas las posibilidades. Así, por ejemplo nos puede interesar asociar una especie arbórea de hoja caduca, con una liana que florezca en invierno para que ese espacio este la mayor parte del tiempo con flor

CULTIVOS ASOCIADOS: ABONO SIDERAL

Conocido también como abono verde, se trata de una siembra leguminosa y cereal en las calles de los cultivos, aunque también se pueden usar otras especies como las crucíferas o brásicas (productoras de gran cantidad de biomasa, si bien no son capaces de fijar el nitrógeno atmosférico como las leguminosas).

La época de siembra es en otoño, aprovechando el periodo de lluvias. La dosis de siembra es variable en función de las especies, en el caso de las leguminosas+cereal es a razón de 120 kg/ha.

La siega se realiza en primavera (con la leguminosa en máxima floración).

VENTAJAS DEL ABONO SIDERAL (1/2)

Aporte considerable de nitrógeno y materia orgánica tras la siega.

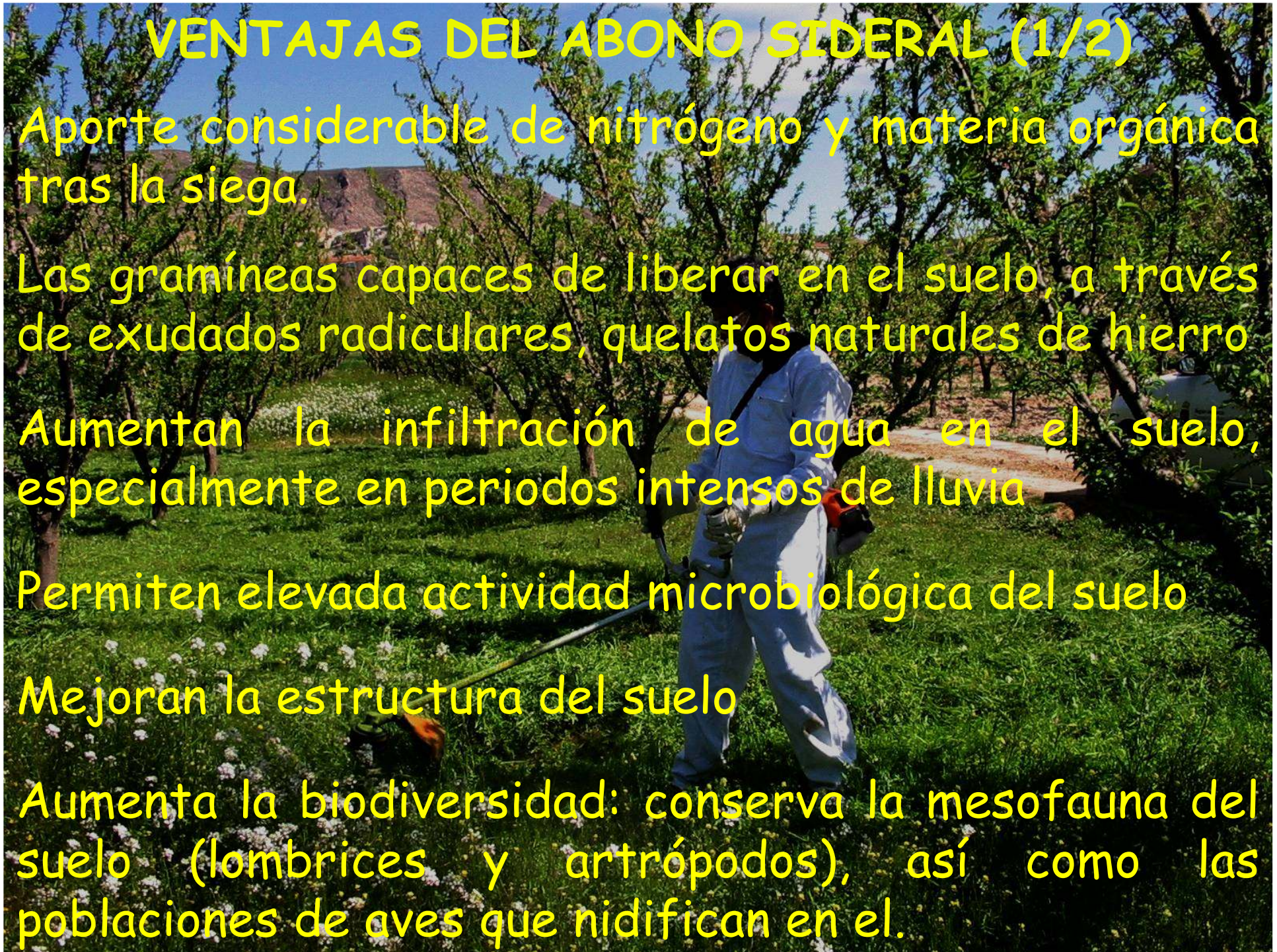
Las gramíneas capaces de liberar en el suelo, a través de exudados radiculares, quelatos naturales de hierro

Aumentan la infiltración de agua en el suelo, especialmente en periodos intensos de lluvia

Permiten elevada actividad microbiológica del suelo

Mejoran la estructura del suelo

Aumenta la biodiversidad: conserva la mesofauna del suelo (lombrices y artrópodos), así como las poblaciones de aves que nidifican en el.



VENTAJAS DEL ABONO SIDERAL (2/2)

Reducen drásticamente las pérdidas de suelo causadas por la erosión

Disminuye la evaporación de agua del suelo en la primavera y verano tras la siega

Compiten con las adventicias no deseadas

Permiten el aprovechamiento ganadero

Permite el acceso a las parcelas con el suelo húmedo

FLORA ASOCIADA: ARVENSES (1/4)

La limitación fundamental la competencia por el agua disponible en determinadas épocas.

La presencia de las especies de adventicias va a estar muy condicionada al sistema de cultivo y época del año:

- PLANTACIONES CON LABOREO TRADICIONAL
- PLANTACIONES DE NO LABOREO CON RIEGO A MANTA Y CONTROL DE ADVENTICIAS MEDIANTE SIEGAS
- PLANTACIONES CON RIEGO LOCALIZADO

EN CULTIVO TRADICIONAL:

Las labores permiten, en función de la época, un número variadísimo de especies. Aunque se encuentran algunas perennes como corregüela (*Convolvulus arvensis*), grama (*Cynodon dactylon*), juncia (*Junciperus spp.*) suelen dominar en general las plantas anuales.

FLORA ASOCIADA: ARVENSES (2/4)

NO LABOREO CON RIEGO POR INUNDACIÓN: Pueden dominar las arvenses que con el tiempo se adaptan a ese sistema:

De porte rastrero como: Digitaria, Verdolaga, Pasto de miel, Correhuela etc.

Las que para su desarrollo no necesitan que las semillas sea enterradas: Carrizos (*Oryzopsis spp* o *piptatherum*) *Poa annua*, Sorgo (*Sorghum halepensis*).

Las de sistema de propagación asexual como la grama (*Cynodon dactylon*).

Con capacidad de rebrote: Romanzas (*Rumex spp.*), *aster scuamatus* ...

Algunas ruderales: *Coniza sp* o *erigeron*, mosqueras (*Inula viscosa*)



FLORA ASOCIADA: ARVENSES (3/4)



EN RIEGO LOCALIZADO:

Se generan muy variados ecosistemas. Zonas continuamente húmedas, ricas en materia orgánica, zonas frecuentemente salinas en la periferia de los bulbos y zonas completamente secas, lo que provoca que pueda convivir una flora extremadamente variada en el espacio y en el tiempo.

FLORA ASOCIADA: ARVENSES (3/4)

EN RIEGO LOCALIZADO:

Se generan muy variados ecosistemas. Zonas continuamente húmedas, ricas en materia orgánica, zonas frecuentemente salinas en la periferia de los bulbos y zonas completamente secas, lo que provoca que pueda convivir una flora extremadamente variada en el espacio y en el tiempo.

FLORA ASOCIADA: ARVENSES (4/4)

Aumentan la biodiversidad del ecosistema por ellas mismas y por los consumidores que albergan (fitoseido en oxalis)

Aumentan la capacidad de infiltración de agua reduciendo la erosión

Mejoran la estructura de los suelos. Aporte de materia orgánica

Reciclan elementos nutritivos, elevándolos de horizontes profundos

Algunas son aprovechables como alimentos por sus hojas u otros órganos (acelgas, cerrajas, collejas, etc.)

Gran cantidad de especies son medicinales y fitosanitarias

CONTROL DE LA FLORA ARVENSE

METODOS DE CONTROL DE LA FLORA ARVENSE

Los efectos de las denominadas malas hierbas se han evaluado sencillamente como reducción del rendimiento de los cultivos por competencia de agua, luz y nutrientes, así como por fenómenos de alelopatía y hospedaje de insectos perjudiciales y patógenos.

En la actualidad se ha comprobado que una diversificación de la flora arvense contribuye positivamente a la dinámica de las poblaciones de insectos benéficos, sirviéndoles de refugios y alimentos necesarios en determinadas estadios o fases de su vida, contribuyendo a la reducción de insectos fitófagos.

De entre los sistemas de manejo de suelo ninguno es una panacea, todos tienen ventajas e inconvenientes, el mas eficaz es la combinación de ellos en función de la época.

CONTROL DE ADVENTICIAS

Existe un elenco de métodos para el control de las adventicias pero sin duda los mas interesantes son aquellos que combinados favorecen la biodiversidad.

MÉTODOS PREVENTIVOS

Son aquellos que tratan de evitar la introducción de semillas de nuevas especies ajenas al sistema, mediante la utilización de cepellones de plántones y estiércoles exentos de semillas (compost)

MÉTODOS FÍSICOS

- La **escarda manual** es el método mas antiguo y empleado en el mundo. Aunque es un método caro para los países desarrollados, no se ha dejado de emplear
- La **escarda mecánica mediante el laboreo** (rotovator, cultivador, cuchilla, intercepas) ha sido y es todavía un método muy utilizado.
- La **escarda mecánica mediante siega**

Escarda mecánica mediante cultivadores



Escarda mecánica mediante cuchilla y/o intercepas



Escarda mecánica mediante cuchilla y/o intercepas



CONTROL DE ADVENTICIAS

SISTEMAS MIXTOS

No laboreo en las bandas de cultivo, con labores en las calles.

Semi no laboreo o temporal, que incluiría labores en la época de mas demanda de agua y no laboreo en el resto.



CONTROL DE LAS ADVENTICIAS MEDIANTE SIEGAS (1/5)

La **siega mecánica** es el método mas utilizado en plantaciones con sistema de riego localizado. Generalmente hay que combinarlo con otros sistemas para no alterar el agroecosistema.

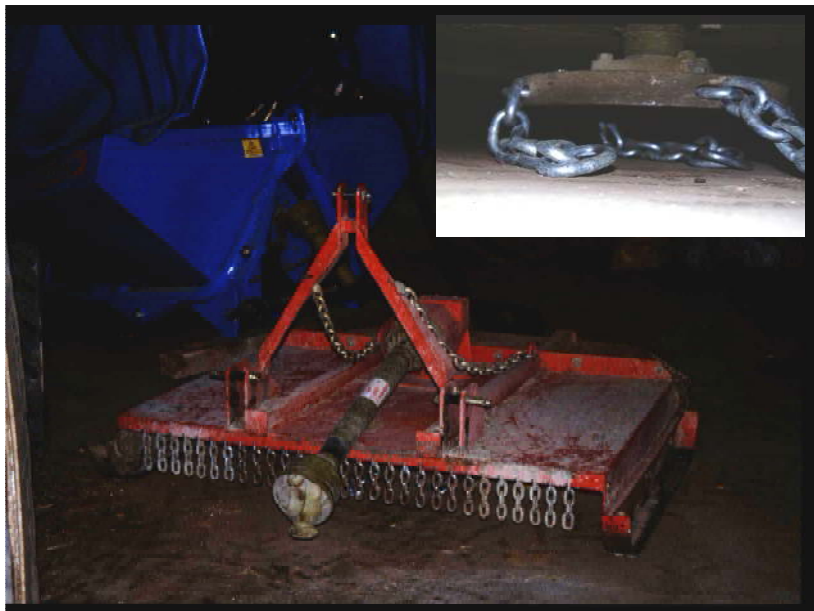
- Con **barra de corte frontal**: Normalmente es autopropulsada, con una elevada velocidad de trabajo y bajo consumo de energía. Son aperos caros, exigentes en las maniobras y en la nivelación del terreno. La calidad de la labor es muy buena, ya que tritura poco y la cubrición del suelo por los restos es mayor.



CONTROL DE LAS ADVENTICIAS MEDIANTE SIEGAS (2/5)

-Con **triturador rotativo**: Es un apero suspendido que va conectado a la toma de fuerza del tractor, pueden ser excéntricos. Consta de un rotor, protegido por una carcasa, que hace girar a unas cadenas instaladas en la periferia de este. Como ventajas fundamenta tiene su bajo precio y como inconvenientes, su elevado consumo de energía, lentitud de trabajo y el triturado fino.

-**Triturador rotativo de cilindro horizontal con martillos flotantes autopropulsado**. Este apero permite su utilización entre árboles con sistema de riego por goteo, al disponer de un cilindro inferior que sujeta la manguera porta goteros.



CONTROL DE LAS ADVENTICIAS MEDIANTE SIEGAS (3/5)



CONTROL DE LAS ADVENTICIAS MEDIANTE SIEGAS (4/5)

Escarda mecánica mediante fresadora de brazo desplazable



CONTROL DE LAS ADVENTICIAS MEDIANTE SIEGAS (5/5)

Desbrozadores manuales:

-Indicados para pequeñas superficies, para sitios poco accesibles o para las líneas entre árboles con sistema de riego localizado. Pueden ser de hilos o de palas



¿Incorporación o no de las cubiertas vegetales?

1. Protegen el suelo de los cambios climáticos bruscos y del sol.
2. Evitan la erosión del suelo provocada tanto por el aire como por la lluvia.
3. Protegen a los frutos de las salpicaduras de la lluvia que pueden producir aguado.
4. La evaporación es menor e incluso fijan agua del ambiente.
5. Las parcelas tienen mas accesibilidad.

Por el contrario pueden:

1. Modificar o simplificar la biodiversidad de la flora.
2. Favorecer el ataque de moluscos (caracoles y limacos) por el refugio que les ofrecen los restos vegetales en superficie.

La incorporación superficial al suelo de la siega mediante una labor no tiene inconvenientes y favorece la diversidad.

Otros tipos de escarda (1/2)

➤ La **escarda térmica**. No son métodos que estén implantados. Consisten en la utilización del calor mediante quemadores de propano o bien de infrarrojos. Un golpe de calor destruyen las plantas con poco desarrollo.



Otros tipos de escarda (2/2)

- **La solarización** elimina también semillas junto a otros organismos patógenos sin alterar las propiedades biológicas y físicas del suelo.
- **Las cubiertas vegetales** pueden ser: cultivadas y después segadas o bien incorporadas (paja, cortezas de pino, restos de poda triturados, etc.). Son eficaces para el control de las hierbas, con la ventaja añadida que disminuyen la evaporación y es fuente de nutrientes. Como inconvenientes, el cultivo es más propenso a las heladas por irradiación y posibilidad de ataque de gasterópodos.
- **Las cubiertas plásticas opacas:** En el caso de los materiales plásticos también pueden ocasionar problemas por impedimento de un adecuado intercambio gaseoso del sistema radicular, además de ser un método poco ecológico.

Métodos biológicos:

La introducción del ganado caprino u ovino en las parcelas es una práctica tradicional que se puede aplicar a otros cultivos leñosos menos apetecibles que los frutales para estos. Por el contrario si son muy interesantes la introducción de especies avícolas, que además de controlar las hierbas y abonar actúan sobre insectos y gasterópodos.

El control de las arvenses por métodos biológicos mediante la utilización de fitófagos apenas ha salido de la fase experimental

Un ejemplo claro de parasitismo lo realiza la planta cabello de monte (*Cuscuta epitymun*), que en hortícolas es muy temida, pero en las plantaciones de agrios y frutales es beneficiosa.



PROBLEMAS FITOSANITARIOS DE LOS FRUTALES DE HUESO. CONTROL EN AGROECOLOGÍA

Las principales plagas (1/2)

- ***Cydia* spp. o *Grapholita* spp.:** Lepidópteros que en estado larvario penetran en el interior del fruto, que provoca un alargamiento característico del mismo. En caso de desequilibrio están indicados tratamientos con *Bacillus thuringiensis*
- **Acaro de las agallas (*Acalitus* sp):** Eriofido que aborta las yemas. Están indicados tratamientos con azufre en la brotación o aceite de verano al hinchado de yemas (no mezclar ambos tratamientos y dejar pasar 40 días entre tratamientos).
- **Piojo de San José:** Es una cochinilla díaspina. Las formas fijas están protegidas por un caparazón gris oscuro con anillos centrales más claros que se fija en la madera, hojas y frutos a los que despreja. Así mismo debilita al árbol, en casos extremos provoca la muerte del árbol. Tº invernales aceite mineral o polisulfuro calcio, no mezclar ambas materias.
- **Mosca de la fruta:** A partir de julio tienen un difícil control (embolsado de frutos, película de partículas con caolín, captura masiva de hembras)
- **Pulgones:** *Myzus persicae*, *Brachycaudus* sp, *Hyalopterus pruni*, *Pterochloroides persicae*: Son fitófagos que se controlan bien con el fomento de la biodiversidad. Sus máximos poblacionales son en primavera. De ser necesario se combaten con jabón potásico o Neem (Azadiractina)

Las principales plagas (2/2)

- **Gusano cabezudo:** Son Escarabajos pertenecientes a la familia de los bupréstidos. Los adultos roen las hojas. Las pupas las realizan junto al tronco, la larva penetra al poco de emerger al interior del mismo y permanece dos años en estado larvario, llegando a secar al árbol. El control se realiza mediante protecciones mecánicas y captura de adultos. El mantenimiento de humedad en la zona del tronco disuade la realización de la puesta. El aceite de neem aplicado en el sistema de riego tiene prometedores efectos por su carácter sistémico.
- **Anarsia:** Microlepidoptero que tras la emergencia, la larva se introduce por la axila de las hojas terminales de los brotes secándolo. Los frutos, cuando están atacados, presentan un orificio de entrada en la zona peduncular; acaban pudriéndose y cayendo al suelo. Su control se puede realizar con *Bacillus thurugiensis* y confusión sexual (feromonas).
- **Grafolita molesta:** Ataca preferentemente el melocotonero aunque también causa serios daños en el peral. Otros hospedantes son el almendro, ciruelo y cerezo. Los daños consisten en galerías descendentes en los brotes, este tipo de daño es muy importante en los viveros y árboles jóvenes. Los daños que ocasiona son: Cicatrices en la piel de los frutos, galerías en la pulpa, exudaciones gomosas, caída de frutos en desarrollo. Se controla con confusión sexual y con *Bacillus thurugiensis*.

Las principales enfermedades (1/2)

- **Roya:** Hongo que puede tener incidencia en primaveras húmedas o lluviosas. Tratamientos preventivos invernales con cobre o Polisulfuro de calcio. En vegetación cobre y azufre micronizado.
- **Sharka:** Sin duda se trata de la virosis más peligrosa que afecta a los frutales de hueso. Es transmitida de forma no persistente por los pulgones, la sensibilidad varia mucho en función de la variedad. El remedio pasa por el arranque de árboles afectados para evitar la proliferación de la enfermedad.
- **Lepra:** Enfermedad que se ve favorecida por las primaveras húmedas, provocando deformaciones características en las hojas de tonalidades rojizas. Los tratamientos cúpricos a la caída de hojas están aconsejados
- **Roya:** Los daños consisten en manchas amarillas en el haz de las hojas y que se corresponden con pústulas de color ladrillo en el envés donde se albergan las esporas del hongo. Pueden llegar a producir defoliaciones importantes. No es frecuente ver daños sobre frutos. Los tratamientos con cobre están indicados.

Las principales enfermedades (2/2)

- **Monilla y Fusicoccum:** Ambos hongos atacan a los nuevos brotes, en el caso de *monilia* también pueden afectar a las flores y espacialmente los frutos de donde se propaga la enfermedad. Se ven muy favorecidos por primaveras lluviosas.
- **Oidio:** Su control en agricultura ecológica se realiza con azufre, con las debidas precauciones en caso de altas temperaturas. Es fitotóxico en algunas variedades y tampoco se debe usar en frutos cuyo destino sea el enlatado. El permanganato potásico es eficaz, aunque cuando nos encontramos cerca de la maduración puede manchar los frutos.
- **Viruela:** Afecta a la variedad Bulida. Enfermedad de etiología desconocida, intervienen virosis (Clsv) y condiciones climáticas específicas. Se desencadena cuando en primavera, tras temperatura normal, viene frío, produciendo acolchado de frutos. El exceso de vigor favorece el desarrollo de la enfermedad.

LOS CONSUMIDORES EN EL ECOSISTEMA FRUTALES DE HUESO

(Las plagas y su Control biológico)

LOS CONSUMIDORES EN UN ECOSISTEMA DE FRUTALES

Primarios o Fitófagos

Secundarios o entomófagos

Acaros

Acalitus



Panonychus ulmi



fitoseidos



Feltiella acarisuga

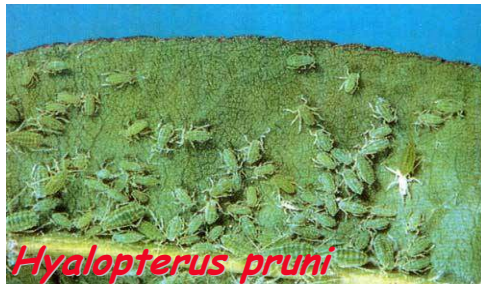
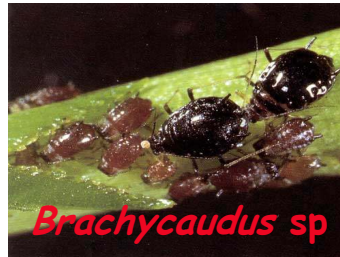


LOS CONSUMIDORES EN UN ECOSISTEMA DE FRUTALES

Primarios o Fitófagos

Secundarios o entomófagos

Pulgones



dipteros



Neuroptero



Cocinelidos



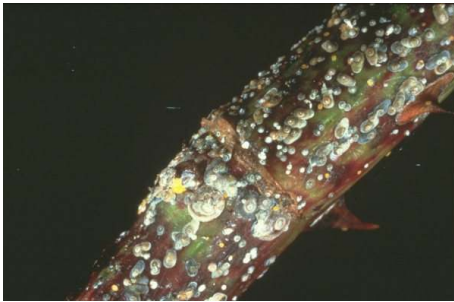
himenopteros



LOS CONSUMIDORES EN UN ECOSISTEMA DE FRUTALES

Primarios o Fitófagos

Piojo de S. Jose



Secundarios o entomófagos

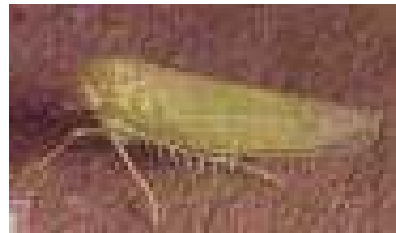
Cilocorus bipustulatus



Prospaltella perniciosi



Empoasca sp



Coccinella semtemputata



Crisopa



Franquiniella occidentalis



Amblyseius sp



Orius sp



LOS CONSUMIDORES EN UN ECOSISTEMA DE FRUTALES

Primarios o Fitófagos

Grafolita spp.

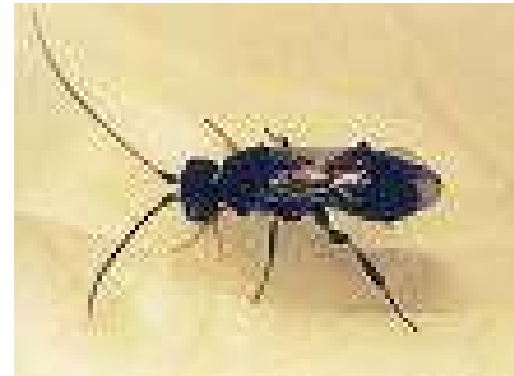


Anarsia sp



Secundarios o entomófagos

Ascogaster quadridentata



Apanteles xanthostigma
Paralitomastix variicornis



LOS CONSUMIDORES EN UN ECOSISTEMA DE FRUTALES

Primarios o Fitófagos

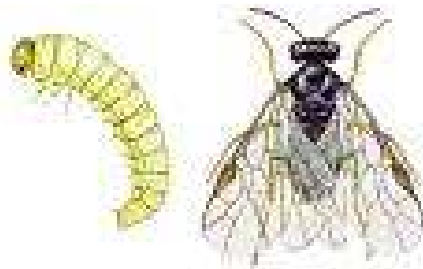
Mosca de la fruta



Capnodis tenebrionis



Hoplocampa sp.



Secundarios o entomófagos

*Pardosa
cribata*



Pheidole sp



Pachycrepoideus pp.



Steinernema carpocapsae



Metarhizium anisopliae



Sirfido



LOS CONSUMIDORES EN UN ECOSISTEMA DE FRUTALES

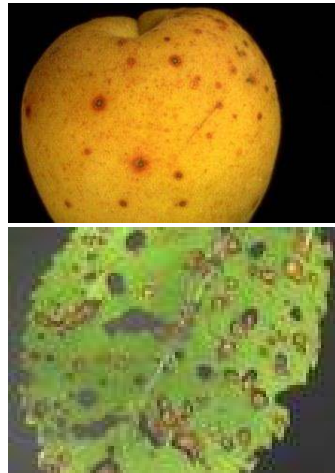
Primarios o Fitófagos

Enfermedades producidas por hongos

Taphrina deformans



Stigmina carpophila



Fusicoccum (Phomopsis) amygdali



Roya



Monilia



Oidio



Los macroentomófagos en un agroecosistema de leñosos

- Su presencia indica una alta estabilidad del agroecosistema
- Ocupan los niveles superiores en los niveles tróficos. Su fuente de alimentos esta constituida tanto por fitófagos como por pequeños entomófagos, por lo que adquieren la condición de hiperentomófagos.
- La mayoría de especies tienen gran movilidad en el ecosistema y poseen refugios invernales o para descansar, volviendo a los cultivos para alimentarse
- Son las primeras especies en desaparecer en situaciones de desequilibrio.
- En las ultimas décadas hemos asistido a un acusado descenso en las poblaciones de estas especies motivado fundamentalmente a dos causas:
 - El empleo masivo de insecticidas.
 - La perdida de habitats.
 - Atropellamientos
- La retirada por parte de la Unión Europea de biocidas suponen un futuro mas esperanzador para estas especies

Los mamíferos insectívoros



MURCIÉLAGOS

En España se ha citado la presencia de 20 especies



Biocontrol de Insectos con Murciélagos

Los murciélagos, en las zonas donde abundan, mantienen un equilibrio que difícilmente podríamos sustituir de forma artificial. Un descenso importante en sus poblaciones acarrearía graves consecuencias ecológicas.



ECONEX NIDO PARA MURCIÉLAGOS

Erizos



Son eminentemente insectívoros aunque no desdeña otros alimentos como caracoles y lombrices así como algunos de origen vegetal. Se trata de un animal de hábitos nocturno, que no rehuye a los humanos y que raramente sale de su escondrijo hasta 1 ó 2 horas después de esconderse el sol.

musaraña común o gris (*Crocidura russula*)



Debido a sus hábitos nocturnos resulta verdaderamente difícil observar musarañas en plena naturaleza. Tienen un metabolismo extremadamente activo, viéndose obligadas a consumir grandes cantidades de insectos que a veces, en un solo día, superan el peso del propio animal

Las amenazas que tienen son similares a la de los erizos: Pérdida de hábitat y atropellamientos

AVES INSECTÍVORAS



La mayoría de estas aves pertenecen al orden de los **paseriformes**. Son capaces de consumir -cada una- 2'5 kg de insectos al año, por lo que pueden considerarse como **auténticos insecticidas biológicos**, que controlan el avance de plagas.

También contribuyen durante su estancia invernal a la **dispersión del matorral mediterráneo** por todo ello son fundamentales para el mantenimiento del equilibrio ecológico.



Insectívoros. Clase anfibios

Aunque ríos y lagos acogen a otras muchas, solo unas pocas especies de anfibios se han adaptado con éxito a la vida en las secas regiones mediterráneas de la península: el sapo de espuelas, el sapillo moteado, el sapo común y el sapo corredor, todos pertenecientes al orden de los Anuros



Sapo de espuelas
(*Pelobates cultripes*)



Sapo común
(*Bufo bufo*)



Sapillo moteado
(*Pelodytes punctatus*)



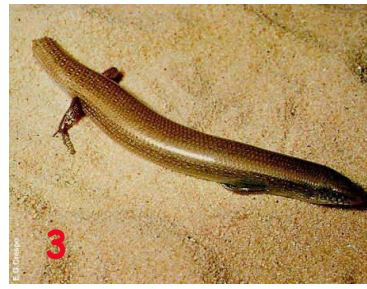
Sapo Corredor
(*Bufo calamita*)



Sapo Partero Común
(*Alytes obstetricans*)

Insectívoros. Clase reptiles

1. Salamanguesa Común - *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758)
2. Salamanguesa rosada o costera - *Hemidactylus turcicus*
3. Eslizón ibérico - *Chalcides bedriagai* (Boscá, 1880)
4. Culebrilla ciega - *Blanus cinereus* (Vandelli, 1797)
5. Lagartija colirroja - *Acanthodactylus erythrurus* (Schinz, 1833)
6. Lagartija ibérica - *Podarcis hispanica*
7. Lagartija colilarga - *Psammodromus jeanneae*
8. Lagarto Ocelado - *Lacerta lepida* Daudin, 1802



Insectívoros. Clase arácnida

Se caracterizan por tener cuatro pares de patas y normalmente su cabeza está unida al tórax.

1. Escorpiones (Los arácnidos mas antiguos conocidos. Se difunden por las regiones cálidas y templadas. Viven bajo las piedras, troncos, leña, y se nutren de insectos y animales pequeños. Su picadura no suele ser peligrosa) *Buthus ibericus*, *B.occitanus*

2. Seudoescorpiones

3. Solífugos

4. Palpígrados

5. Uropigios

6. Amblipigios

7. Aracneidos o arañas se dividen en tres grupos: *Lifistiomorf*as, tropicales. *Migalomorf*as (tarántulas) y *Araneomorf*as el resto de especies

8. Opiliones A diferencia de todos los demás arácnidos la mayoría de especies no son depredadoras, sino que comen madera podrida u hongos, incluso bichos muertos

9. Acaros





Argiope spp



Icius spp



Chiracanthium spp.



Stegidiphus ineatus



Theridion spp.



Philodromus cespitum



Oxiopes spp.



Lycosa tarentula

Insectívoros. clase *insecta*.

Orden *Coleóptera*: Es el mayor orden de todos los insectos incluyendo a mas de 250.000 especies. La característica principal de este es la modificación de las alas anteriores en Elitros. Por su poder insecticida destacan las familias de:



Escarabajos tigre
CINCIDELIDAE. *Cincidela*
sp. Generalista de larvas de
suelo



Carabidos *CARABIDAE.*
Harpalus spp.
Pseudophonus spp.
Gusanos, caracoles, larvas e
insectos

Estafinilidos
ESTAPHYLINIDAE.
Atheta spp
Aleochara spp
Anotylus spp.
Generalistas sobre
fitofagos de suelo



Luciérnagas
LAMPIRIDAE.
Lampiris noctiluca s/
Gusanos, caracoles
larvas e insectos.



Insectívoros. clase *insecta*.

Orden *Odonatos*: 75 especies en 33 géneros pertenecientes a dos subordenes: los *Anisópteros* o **Libélulas** y los *Zigópteros* o **Caballitos del diablo**



Orden *Dictyoptera* Familia *Mantidae*: *Mantis religiosa* hay mas de 200 especies de mantis repartidas por todo el mundo y en todos los puntos exceptuando los polos, todas ellas presentan la misma anatomía, con variantes morfológicas externas en algunas de ellas.



Insectívoros. clase *insecta*.

Orden *himenóptera*: Las especies conocidas superan las 100.000, por su capacidad insectívora destacan el suborden apócrifa con sus dos secciones: Parasiticos y aculeados, dentro de estos últimos destaca la familia ***VESPIDEA***, que contiene todas la avispa sociales (*Vespinae*) : ***Vespa sp.*, *Vespula sp.*** Y la mas común ***Polistes gallicus*** como algunas solitarias: Avispas alfareras ***Eumenes sp.***, Avispas albañiles ***Odinurus sp.***, avispas zapadoras ***Ammophila sp.***



Ammophila sp.



Polistes gallicus



Vespula sp.



Eumenes sp.

Análisis DAFO del desarrollo de los principales frutales de hueso en España

Melocotonero

Debilidades: Conforman Ecosistema poco estable:

- Gran Dinamismo varietal
- Elevadas intervenciones del cultivo: Fruta calidad = Poda, Aclareos: flor, fruta cuajada
- Corta vida productiva

Amenazas:

- Elevadas necesidades en nutrientes
- Baja relación sup. folial/fruto
- Incidencia de fitofagos (ceratitis, pulgones, lepra, cabezudo)

Fortalezas y Oportunidades

- Precocidad
- Poca incidencia Ceratitis (zonas extratempranas)
- Escasa oferta (Italia, Francia, Turquía)
- Ser país miembro de UE
- Mercado en plena expansión tanto nacional como internacional

Albaricoquero

Debilidades

- Exigencias climáticas y portainjertos
- Exigencias de mercado: Color rojo y pulpa amarilla
- Exigencias de transporte

Amenazas

- Incidencia de fitofagos: Sharka, Cabezudo, Viruela, Monilia (condiciones favorables)
- Potencial de Turquía: Las condiciones climáticas de Turquía son muy similares a las existentes en España, pero con muy malas infraestructuras

Fortalezas y Oportunidades

- Conforman ecosistemas muy estables y longevos: Pocas exigencias de cultivo y bajas necesidades de abonado
 - Baja Incidencia Ceratitis por su precocidad
 - Programas Españoles de selección varietal Resistencia Sharka y adaptación exigencias mercados CEBAS, IVIA
 - Poca Competencia por precocidad
 - Mercado en plena expansión. Rentabilidad
- Posibilidad de incorporación de pequeños agricultores al sistema

Ciruelo

Debilidades y amenazas

- Sensibilidad a Sharka (ppv)
- Falta de programas selección resistencia PPV con métodos clásicos (no OGM)

Fortalezas y Oportunidades

- Conforman ecosistemas muy estables y longevos:
Pocas exigencias de cultivo y bajas necesidades de abonado
- Especie muy rustica baja incidencia a patógenos
- Poca Competencia por precocidad
- Mercado en plena expansión.
Posibilidad de incorporación de pequeños agricultores al sistema



Cultivo ecológico de frutales

Muchas gracias por su atención